

氏名	明 橋 克 良		
学 位 の 種 類	博 士 (工 学)		
学 位 記 番 号	第 4158 号		
学位授与年月日	平成14年 3 月25日		
学位授与の要件	学位規則第 4 条第 2 項該当者		
学 位 論 文 名	鋼 2 主桁とRC橋脚との複合ラーメン橋剛結部の力学的挙動と設計法に関する研究		
論文審査委員	主 査 教 授	北田 俊行	副主査 教 授 坂 壽二
	副主査 教 授	小林 治俊	副主査 助教授 鬼頭 宏明

論 文 内 容 の 要 旨

本論文は、鋼 2 主桁とRC橋脚とを剛結した複合ラーメン橋における上部構造と下部構造との接合部との接合部、すなわち剛結部に対して合理的で経済的な新しい構造を提案し、その力学的挙動の解明、および、その設計法の提案を行ったものである。

第 1 章では、鋼とコンクリートからなる複合構造橋梁の歴史や複合ラーメン橋の施工事例を紹介するとともに、研究の目的・位置付けを明確にし、本論文の概要をまとめた。

第 2 章では、剛結部でずれ止めとして用いる孔あき鋼板の引抜き実験について詳述した。ずれ止めとしての孔あき鋼板には、付着せん断力が孔あき鋼板の表面内のあらゆる方向から作用する。そして、孔あき鋼板は、その孔内に充填されたコンクリートと孔縁との間に支圧応力が発生し、鋼板と充填コンクリートとの間の力の伝達が可能となる構造のずれ止めである。したがって、支圧応力作用面にブリーディング（練混ぜ水の一部が上方に集まってくる現象）による空隙が生じる場合やレイタンス（表面に浮き出て沈殿した物質）が付着している場合、剛結部の挙動に何らかの影響が発生する。そこで、このような条件下における孔あき鋼板の付着せん断強度特性について検討するため、コンクリートの打設方向に着目した引抜き実験を行った。そして、その実験結果から、剛結部における孔あき鋼板の終局付着せん断強度の評価式を提案した。

第 3 章では、鋼 2 主桁とRC橋脚との一部を取り付けた剛結部の縮小模型実験の結果を考察した。複合ラーメン橋の試設計を行い主桁およびRC橋脚の断面を決定し、載荷装置の制約条件から 1/7 の縮尺模型を製作した。これらの模型載荷実験および有限要素法を用いた弾性解析から、まず弾性範囲内における剛結部の応力性状を調べた。つぎに、終局状態における耐荷力特性および破壊性状を調べるため、強地震動を想定した交番繰返し載荷実験を行ない、その結果について考察した。さらに、これらの実験および解析から得られた終局強度特性を総合し、対象としている複合ラーメン橋剛結部の終局強度評価式を提案した。

第 4 章では、第 2 章および第 3 章で得られた孔あき鋼板および剛結部の力学的特性を総合し、鋼 2 主桁とRC橋脚とからなる複合ラーメン橋における剛結部の具体的な設計法の提案を行った。その設計指針案においては、剛結部付近の主桁や橋脚上横桁に作用する断面力の計算方法、RC橋脚における配筋方法と断面力の計算方法、ずれ止めの配置方法などについて詳述した。

第 5 章では、第 4 章で提案した剛結部の設計法を用いて実際に建設された複合ラーメン橋の施工時に行われた剛結部の応力測定結果から、剛結部に適用した設計上の種々の仮定を検証するとともに設計指針案の安全性についても論じた。

第 6 章では、本研究で得られた主要な結果をまとめた。

論文審査の結果の要旨

最近、合理化と経済性とを目指して、種々の新しい構造形式の橋梁が開発されている。その一つに、RC（鉄筋コンクリート）構造と鋼構造とで構成される複合橋梁がある。このような複合橋梁の建設に際しては、RC橋梁および鋼橋の建設に必要な技術以外に、RC・鋼構造の連結部の設計、製作、および架設が、重要な検討項目として、新たに追加される。

本論文では、主桁本数が従来の4～5本から2本に低減された鋼2主桁橋とそれを支持するRC橋脚とを剛結・一体化した複合ラーメン橋の剛結部に着目した新しい構造を提案している。この剛結部では、コンクリートと鋼板との接合面のすべりを防止することが重要であり、しかも施工性の良好な構造が要求される。これらの点を考慮して、この研究で提案している剛結部では、すべり防止のために、多数の孔を有する鋼板（孔あき鋼板）を用いている。

本論文では、対象とする剛結部の耐荷力評価法を確立するために、まず、孔あき鋼板をコンクリートに埋め込んだ供試体の引抜き実験を行い、孔あき鋼板の終局付着せん断強度の推定式を提案している。

次に、鋼2主桁とRC橋脚との一部を有する剛結部の縮小模型実験を行い、模型の弾性状態における挙動、および有限要素法による弾性解析結果から、弾性範囲内における剛結部の剛性と応力性状とを調べている。また、同じ実験供試体を用いて、強地震動を想定した交番繰返し載荷実験を行い、終局状態における耐荷力特性および崩壊性状を調べている。これらの実験結果により、対象とする剛結部の終局強度評価式を提案している。

さらに、以上の研究成果を用いて、対象とする複合ラーメン橋の剛結部の設計法を提案している。

最後に、提案している剛結部構造が採用されて実際に建設された複合ラーメン橋の施工時に行われた剛結部の応力測定実験から、提案している複合ラーメン橋剛結部の設計法の妥当性を示している。

以上のように、本論文では、剛2主桁橋とそれを支持するRC橋脚とからなる複合ラーメン橋の合理化した剛結部の設計法に関して有用な知見を得ている。それらの研究成果は、橋梁工学をはじめとし、構造工学の発展に寄与するところが大いと考えられる。したがって、本論文の著者は、博士（工学）の学位を受ける資格を有するものと認める。